

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАПОЛНЕНИЯ ЖИДКОСТЯМИ ТУПИКОВЫХ КАПИЛЛЯРОВ

Киселева М.С.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Лобанова И.С., старший преподаватель кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ

Капиллярный метод неразрушающего контроля позволяет обнаружить тупиковые и сквозные дефекты типа трещины, поры, с шириной раскрытия менее 1 мкм. Моделирование проводилось в программе Project1. В качестве металлического материала был выбран алюминий, неметаллического – стекло. В качестве жидкостей применяли керосин и этиловый спирт. Для подтверждения математической модели был проведен эксперимент. В качестве имитатора несплошности использовали стеклянные пластины с установленными между ними полосками фольги различной толщины. Построены графики. Экспериментальные значения и результаты моделирования отличаются. Это можно объяснить тем что: 1) рабочая поверхность стекла пластины недостаточно была обезжирена, что препятствовала проникновению жидкости; 2) размер капли жидкости мог быть не всегда одинаков; 3) края стеклянных пластин не герметично запаяны и воздух мог свободно выходить наружу, соответственно тупиковый капилляр был реализован не полностью. Еще одним замечанием является то, что программа моделирования движения жидкости в капилляре настроена только на один процесс капиллярного проникновения и не учитывается процесс диффузии газа, запертого в полости дефекта. Было предложено доработать программный комплекс Project 1. Таким образом, из графиков видно, что скорость заполнения стеклянных капилляров жидкостями выше, чем капилляров из алюминия. Керосин медленнее впитывается, чем спирт это можно объяснить тем что основные параметры (плотность жидкости, краевой угол смачивания, коэффициент динамики вязкости, коэффициент поверхности натяжения) больше, чем у спирта. Однако можно отметить, что время необходимое для пропитки капилляров в ряде неметаллических материалов несколько меньше, чем для металлических, что приводит к ускорению технологии процесса капиллярного контроля.